

УДК 544.03

**А. Д. Березнер*, М. В. Бойцова, Т. Н. Плужникова, В. А. Фёдоров,
Д. Ю. Федотов, А. В. Яковлев**

Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина, г. Тамбов

*a.berezner1009@gmail.com

Научный руководитель — проф., д-р физ.-мат. наук В. А. Фёдоров

ВЛИЯНИЕ УФ ИЗЛУЧЕНИЯ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ОБЪЕМНЫХ АМОРФНЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ Zr

В работе исследовано влияние УФ излучения на изменение микротвердости поверхности объемных аморфных сплавов $Zr_{46}(Cu_{4/5}Ag_{1/5})_{46}Al_8$. Обсуждены возможные механизмы влияния УФ на механические свойства.

Ключевые слова: излучение, микротвердость, аморфы, время выдержки

**A. D. Berezner, M. V. Boitsova, T. N. Pluzhnikova, V. A. Fedorov,
D. Yu. Fedotov, A. V. Yakovlev**

THE EFFECT OF UV RADIATION ON THE MICROHARDNESS OF Zr-BASED BULK AMORPHOUS ALLOYS

Influence of the UV-irradiation on changing of surface microhardness in $Zr_{46}(Cu_{4/5}Ag_{1/5})_{46}Al_8$ bulk amorphous alloys has been investigated in this work. The possible mechanisms of UV influence on mechanical properties have been discussed.

Key words: radiation, microhardness, amorphous systems, holding time

Влияние ультрафиолетового (УФ) излучения на различные конструкционные и полимерные материалы достаточно хорошо изучено на сегодняшний день. Установлено, например, что УФ приводит к ухудшению механических свойств и прочности пластмассовых изделий, повышению их хрупкости и выгоранию [1–3]. Однако работ, посвященных влиянию УФ-излучения на прочностные характеристики объемных аморфных металлических сплавов практически нет.

Цель работы: исследование микротвердости объемных аморфных

сплавов, находящихся в неравновесном структурном состоянии при воздействии УФ излучения.

В работе использовали объемные аморфные сплавы на основе циркония ($Zr_{46}(Cu_{4/5}Ag_{1/5})_{46}Al_8$). Облучение образцов проводили с использованием ртутно-кварцевой лампы ПРК-2. Длина волны ультрафиолетового излучения $\lambda = 250\text{--}410$ нм. Время облучения варьировалось от 1 до 7 часов. После каждого часа облучения образцы индентировали на микротвердомере ПМТ-3 при нагрузке на индентор 100 грамм. Во всех экспериментах температура образцов оставалась постоянной.

Экспериментально установлено, что при воздействии УФ излучения происходит незначительное изменение микротвердости ($\sim 10\%$) при длительных временах выдержки. Зависимость носит нелинейный характер (рис.).

Сплав $Zr_{46}(Cu_{4/5}Ag_{1/5})_{46}Al_8$ многокомпонентный. При УФ облучении образуется активный кислород и компоненты сплава могут вступать с ним в реакцию. В частности, возможно образование окислов алюминия на поверхности сплава, согласно электрохимическому ряду напряжений. Это, в свою очередь, приводит к небольшому уменьшению микротвердости.

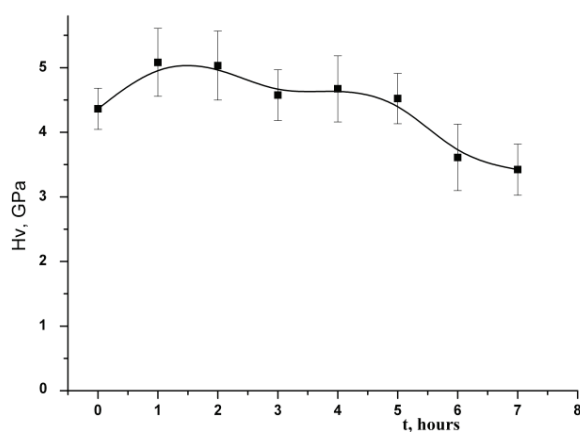


Рис. Зависимость микротвердости объемного аморфного сплава на основе циркония от времени предварительного облучения УФ

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ
(грант № 18–01–00513_a).*

Литература

1. Лаврентьев В. В. О возможности применения УФ-излучения для стабилизации и улучшения свойств окрашенных полимеров // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 5. С. 33–34.
2. К вопросу о методике оценки стойкости полимерных материалов к воздействию солнечного излучения (обзор) / М. Р. Павлов [и др.] // Труды ВИАМ. 2016. № 7. С. 98–111.
3. Каблов Е. Н. Инновационные разработки ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ по реализации «Стратегических направлений развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» // Авиационные материалы и технологии. 2015. № 1 (34). С. 3–33.